

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- ✓ • BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

Ref. 4

⑩日本国特許庁(JP)

⑪特許出願公開

⑫公開特許公報(A)

昭54-134309

⑬Int. Cl.<sup>2</sup>  
H 02 K 1/22  
H 02 K 19/22

識別記号 ⑭日本分類  
55 A 31  
55 A 02

厅内整理番号 ⑮公開 昭和54年(1979)10月18日  
7509-5H  
7509-5H 発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑯車両用交流発電機

⑰特 願 昭53-41918  
⑱出 願 昭53(1978)4月10日

⑲發明者 田口正広  
西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内

⑳發明者 稲垣光夫

西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内

㉑出願人 株式会社日本自動車部品総合研究所

西尾市下羽角町岩谷14番地

㉒代理 人 弁理士 伊藤求馬

明細書

1. 発明の名称

車両用交流発電機

2. 特許請求の範囲

電機子鉄心と、該鉄心に巻装された三相の電機子巻線と、互いに異極性に励磁される一対の爪型磁極を含み前記電機子鉄心に微少空隙を介して対向する回転子とを備えた車両用交流発電機において、前記爪型磁極の各爪の配列をこれと対向する電機子鉄心の側部に対して、

$$\Delta \theta = \frac{1}{2} \text{スロットビッチ角度 } \theta \times n \pm \frac{\theta}{6}$$

(但し、常数nは0、1、2、……(P-1)の整数)

づつずらしたことを特徴とする車両用交流発電機

3. 発明の詳細な説明

本発明は、車両用交流発電機、更に詳し

くは主として自動車に装備され車載エンジンによつて駆動される回転子として一対の爪型磁極で励磁巻線を抱持する、所謂ランデル型回転子を備える多相、特に三相交流発電機に関するものである。

周知のこととく、この種の三相交流発電機(以下A00と略す)は、第1図に示すごとき構造を基本構成としているのが一般的である。第1図において、1は円筒状の電機子鉄心、2は該鉄心1に巻装された三相の電機子巻線であり、これらがなす電機子系は、ハウジングH、Rに保持されている。3は一方のハウジングHに内蔵され前記電機子巻線2の出力を直流に変換する三相全波整流装置である。

ランデル型回転子RはハウジングH、Rに回転自在に支承され、図示しないエンジンのクラシク軸によりベルト、ブーリーを介して駆動されるもので、電機子鉄心1に微少空隙Gを介して対向する一対の爪型磁極4N、4Sおよび該両磁極に抱持されこれら磁極を互

いに異極性に励磁する円筒状の励磁巻線5を包含する。Wは冷却ファンである。

今、励磁巻線5に励磁電流が流れると一对の爪型磁極4N、4Sが互いに異極性に励磁され(N、Sは極性を示す)、電機子鉄心1に向けて磁束が流れれる。

一般にこの種のAOGにおける磁極4N、4Sの電機子鉄心1と対向した面の形状は平面的に画くと第2図に示すとく二等辺台形となつており、互に等ビッチに組み付けられているのが一般的である。なお同図中、11は電機子鉄心1の歯部を示す。

また第2図に示す形状の爪型磁極4N、4Sの公知例では、二等辺台形底辺長Lを極ビッチより若干短かくするとともに二等辺台形長Lを電機子鉄心1の歯部11の幅と等しくとり1スロットスキューとするのが電磁気学的に正常であり効率もよく、斜傾率を1スロットスキューとすることにより磁気的な振動音も低くできるとされている。

鉄心の等ビッチに並んだ歯部に対して爪型磁極の爪の配列をずらすことにより、爪型磁極の爪が電機子鉄心の歯部を不規則に通過するようになして、T・Nおよびその整数倍の周波数成分からなるトルク変動を非常に小さくし、トルク変動により発生する磁気音を大幅に低減させることに成功したのである。

本発明において等ビッチに配列された爪型磁極の爪に対する具体的なずらし角度△θは、

$$\Delta\theta = \frac{1 \text{スロットビッチ角度 } \theta}{\text{ずらす爪の数 } P} \times n \pm \frac{\theta}{6}$$

(定数nは0、1、2、……、(P-1)の整数)

とする。そして± $\frac{\theta}{6}$ の範囲はT・Nの基本周波数から成るトルク変動を半分に低減する範囲であり、発生する磁気音を最低3(dB)低下させる効果のある領域である。

なお、各ずらし角度△θを有する各爪型磁極の爪の配列は自由であるが、出力低下等の事から両爪型磁極の爪の間隔がなるべく大き

しかし、前述のAOGにおいても、負荷時に発生する磁気音が比較的回転数の低い領域において異常音(騒音)として頻繁に問題となつてゐるのが現状である。

また、磁気音には爪型磁極の励磁巻線に励磁電流が流れ、爪型磁極が界磁された状態で回転させられる時、4N、4S全ての爪型磁極の爪が電機子鉄心の歯部を周期的に通過するため、発生するトルク変動が電機子鉄心に加振力として働き、ハウジング、エンジンブロック等が振動することにより発生するものがある。

前述のトルク変動の周波数は、電機子鉄心の歯部の総数T(一般には36、42とがある)と回転数nの積で決まる基本周波数T・Nおよびその整数倍の周波数成分を有しており、一般公知のAOGの発生する磁気音の周波数成分と一致する。

本発明は上記のトルク変動により発生する磁気音を低減させることを目的とし、電機子

くなる様な配列にする事が望ましい。

第3図に本発明のAOG(極対数6、電機子鉄心の歯部の総数36の場合)の爪型磁極の配列実施例を一般のAOGと対比して示す。

図中、破線は一般のAOGの爪型磁極4Nの配列を示し等ビッチとなつてゐる。実線は本発明による爪型磁極4N'の配列を示し、ずらす爪の数P=6とし、N極での例を示す。各爪型磁極4N'のずらし角度△θ<sub>0</sub>、△θ<sub>1</sub>、…△θ<sub>n</sub>は上記の式

$$\Delta\theta = \frac{1 \text{スロットビッチ角度 } \theta}{\text{ずらす爪の数 } P} \times n \pm \frac{\theta}{6}$$

より求めた中心値とし、それぞれ0°、1.7°、3.4°、5.0°、6.7°、8.3°とした。なお、図中P<sub>0</sub>、P<sub>1</sub>'、…P<sub>n</sub>'は各爪型磁極の爪を示し、ずらし角度は時計方向を+とした。他の構成は従来のAOGと同様である。

以上の構成からなる爪型磁束を用いた場合のトルク変動を、電機子鉄心と爪型磁極の位置関係および各爪型磁極に作用するトルク変

動  $T P$  を示す第4図にて説明する。

従来公知の A O Oにおいては電機子鉄心 1 の歯部 1 1 と各爪型磁極  $P_0$ 、  $P_1$ 、  $P_2$  ……の位置関係は、図中破線の位置で等ピッチに配列されている。この場合各爪型磁極  $P_0$ 、  $P_1$ 、  $P_2$  ……には、それぞれ  $T P_0$  の 6 倍のトルク変動  $T P$  が作用しており、その変動分は  $T N$  の周波数成分が支配的でありこの成分は図中実線の 6 倍の大きさのトルク変動波形を持つことになる（両磁極を合わせれば 12 倍の大きさのトルク変動となる）。

しかるに本発明の爪型磁極  $P_0$ 、  $P'_1$ 、  $P'_2$  ……は、電機子鉄心 1 の歯部 1 1 に対し  $\triangle\theta_0$ 、  $\triangle\theta_1$  ……  $\triangle\theta_n$  のずらし角度が設けてあり、第4図中実線で示した  $P_0$ 、  $P'_1$ 、  $P'_2$  の配列である。図中  $P'_1$  は  $\triangle\theta_1 = \frac{\theta}{P} \times 1$ 、  $P'_2$  は  $\triangle\theta_2 = \frac{\theta}{P} \times 4$  のずらし角度を有するものであり、爪型磁極  $P_0$ 、  $P'_1$ 、  $P'_2$  に作用するトルク変動は  $T \cdot N$  の周波数成分を持つが、 $T P_0$  に対して  $\triangle\theta_0$  及び  $\triangle\theta_1$  だけ位相がずれて

第4図中一点鎖線及び破線のごとく  $T P'_1$ 、  $T P'_2$  が発生する。このため各爪型磁極  $P_0$ 、  $P'_1$  ……  $P'_n$  に発生するトルク変動  $T P_0$ 、  $T P'_1$ 、  $\dots$   $T P'_n$  の和を求めると、

$$T P_0 = T \sin \omega t$$

$$T P'_1 = T \sin (\omega t + \triangle\theta_1)$$

$$T P'_2 = T \sin (\omega t + \triangle\theta_2)$$

$$T P'_3 = T \sin (\omega t + \triangle\theta_3)$$

$$T P'_4 = T \sin (\omega t + \triangle\theta_4)$$

$$T P'_5 = T \sin (\omega t + \triangle\theta_5)$$

より、 $\sum_{n=0}^{n=5} T P_n = 0$  となり発生するトルク変動は極数を  $P$  とした場合、 $T N$  の  $(P - 1)$  倍の周波数成分までを打ち消す事が可能となるわけである。

従来公知の A O O 磁気音は、爪型磁極 4 N、 4 S に作用するトルク変動  $T P_1$  の反作用による力  $F P_1$  として電機子鉄心 1 の歯部 1 1 に働き、これが加振力となつてハウジング等が振動して発生しており、トルク変動の  $T N$  の周波数成分とハウジング等の共振周波数が一致

する回転数では非常に高いレベルの磁気音となつていた、しかし本発明から成る爪型磁極 4 N、 4 S では、 $T N$  の周波数成分の  $(P - 1)$  倍の周波数成分を持つトルク変動までを打ち消すわけであるから、トルク変動により磁気音が発生することとはなくなることになる。また、 $(P - 1)$  倍以上の周波数成分のトルク変動は非常に高次であるとともにレベルも低いため実際上問題とはならない。

第3図、第4図は爪型磁極 4 N の配列を例にとって説明したが実際上はそれぞれ  $\triangle\theta_0$ 、  $\triangle\theta_1$  ……  $\triangle\theta_n$  ずらした爪型磁極 4 N、 4 S を組み合わせて使用するのであるから、その配列は、出力低下をきたさない様、4 N、 4 S 各爪型磁極の間隔がなるべく大きくなる様な配列にする事は言ひまでもない。

第3図に示す実施例では 4 N、 4 S それぞれの爪型磁束にてトルク変動を打ち消す構成としたが、ずらし角度  $\triangle\theta$  の、

$$\triangle\theta = \frac{1 \text{ スロットビッチ角度 } \theta}{\text{ ずらす爪の数 } P} \times n \pm \frac{\theta}{6}$$

の式においてずらす爪の数  $P$  は最大 6 N、 4 S 両極を合わせた爪型磁極の爪の数を書き、爪の数を構成する 1 以外の公約数をとればよいのであって、爪型磁極の各爪の配列は打ち消すトルク変動の周波数成分より選択すればよい。

なおこの際の打ち消しは、同極でなくとも異極どうして打ち消してもよく、第5、 6 図にその実施例を示す。

第5図、第6図中破線は一般の A O O の爪型磁極 N、 S の配列を示し等ピッチとなつている。実線は本発明による爪型磁極 N、 S の配列を示す。すらす爪の数  $P$  を第5図の実施例では  $P = 3$  とし、 N 極の  $P_{N1}$ 、  $P_{N2}$ 、 と S 極の  $P_{S1}$  とでトルク変動を打ち消す構成とする。すらす爪の配列が 4 分割となつており、基本周波数  $T N$  の 2 倍の周波数成分までトルク変動を打ち消す。また第6図の実施例では  $P = 12$  とし、 N 極の  $P_{N1}$ 、  $P_{N2}$ 、 ……  $P_{N6}$  と S 極の  $P_{S1}$ 、  $P_{S2}$ 、 ……  $P_{S6}$  の全ての爪

をずらしてトルク変動を打ち消す構成となつており、TNの11倍の周波数成分までトルク変動を打ち消す。

なお各爪のずらし角度は第3図に示した実施例と同様、

$$\Delta\theta = \frac{1 \text{ スロットビッチ角度 } \theta}{\text{ずらす爪の数}} \times n \pm \frac{\theta}{6}$$

より求めた中心値とした。図中P<sub>N1</sub>、P<sub>N2</sub>……P<sub>N6</sub>はN極の爪型磁極を示し、P<sub>S1</sub>、P<sub>S2</sub>……P<sub>S6</sub>はS極の爪型磁極を示す。又ずらし角度は、時計方向を+とした。他の構成は従来のAOGと同様である。

以上のごとく本発明は、電機子鉄心の等ピッチに並んだ歯部に対して爪型磁極の爪の配列を特定の範囲でずらすことにより、爪型磁極の爪が電機子鉄心の歯部を不規則に通過することにより、TNおよびその整数倍の周波数成分からなるトルク変動を非常に小さくし、トルク変動により発生する磁気音を大幅に低減させたものである。

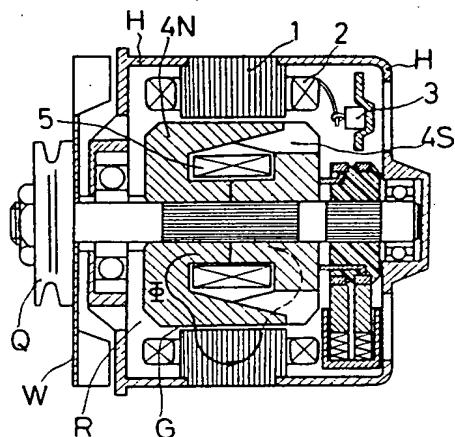
なお上記実施例では爪型磁極の爪の配列をずらすことによりトルク変動の打ち消しを行なつたが、電機子鉄心の歯をずらしても同様の効果が得られることは勿論であり本発明に含むものとする。

#### 4 図面の簡単な説明

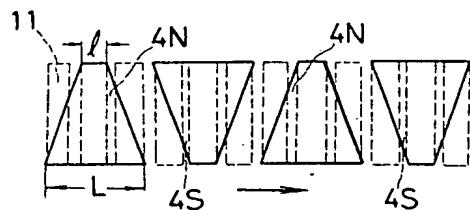
第1図は従来公知のAOGの縦断面図、第2図は前記AOGにおける爪型磁極表面の展開図、第3図は本発明実施例の爪型磁極の配列を従来のAOGと比較して示す配列図、第4図は本発明実施例の爪型磁極の配列および電機子鉄心の歯部との位置関係を従来のAOGと比較して示す断面図、第5図および第6図は、本発明の他の実施例の爪型磁極の爪の配列を従来のAOGと比較して示す図である。

1 ……電機子鉄心 R ……回転子  
2 ……電機子巻線 11 ……電機子鉄心の  
歯部 4N、4S ……爪型磁極  
P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>、……P<sub>6</sub> ……各爪型磁極の爪、θ…  
1スロットビッチ角度

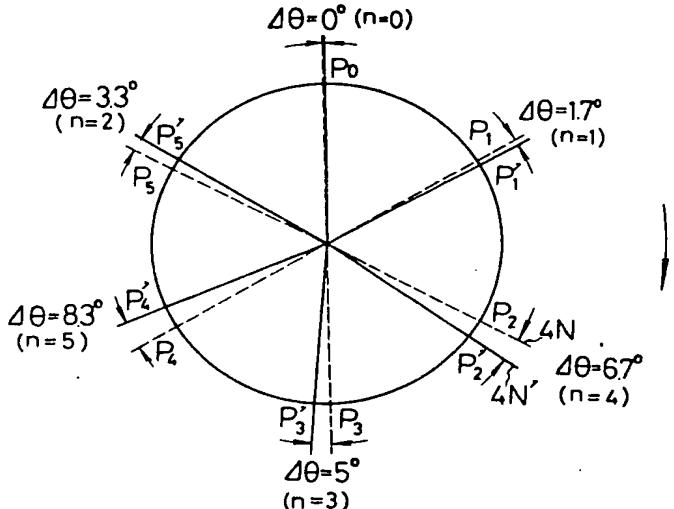
第1図



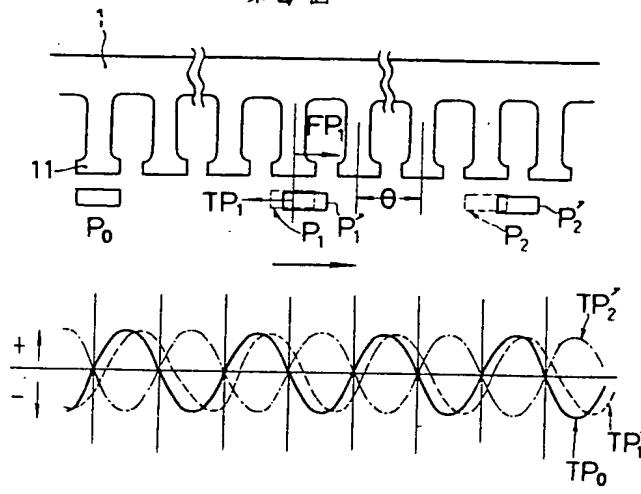
第2図



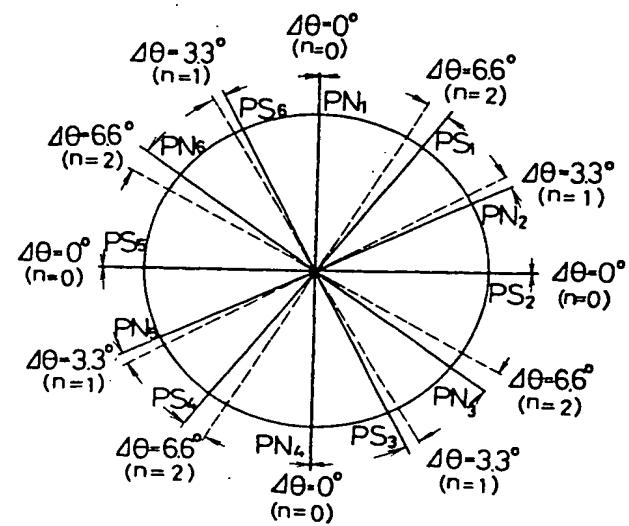
第3図



第4図



第5図



第6図

